

①

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-48419

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 G 47/78	Z			
47/14	A			
65/44	A			
H 0 5 K 13/02	D			

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 22 頁)

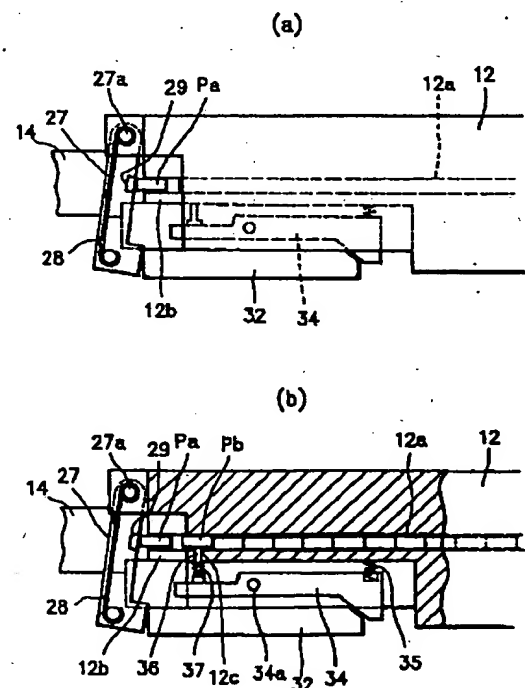
(21) 出願番号	特願平7-116982	(71) 出願人	000204284 太陽誘電株式会社 東京都台東区上野6丁目16番20号
(22) 出願日	平成7年(1995)5月16日	(72) 発明者	斉藤 浩二 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平6-104108	(72) 発明者	深井 喜久司 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
(32) 優先日	平6(1994)5月18日	(72) 発明者	安田 太郎 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 チップ部品供給装置及びチップ部品供給方法

(57) 【要約】

【目的】 ベルト上の先頭のチップ部品を2番目のチップ部品と完全に分離させて、先頭のチップ部品の取り出しを良好に行えるチップ部品供給装置を提供する。

【構成】 ベルト14上のチップ部品が該ベルト14と共に前方に移動するときにはストッパー27を案内溝12aの前端に当接させて先頭部品Paを所定位置に停止させ、先頭部品Paがストッパー27に当接して部品全体の移動が停止したときには2番目部品Pbを同位置に保持しつつ、ストッパー27を前方に開放して先頭部品Paを該ストッパー27の永久磁石29で吸着したまま前方に移動させ2番目部品Pbとの間に強制的に隙間を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ばらばらの状態にあるチップ部品を収納するホッパーと、ホッパー内のチップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有する排出通路と、排出通路の下側に配置された無端状のベルトと、ベルトを所定方向に移動させるベルト送り機構と、ベルト上のチップ部品を整列する部品ガイドとを具備し、排出通路の下端からベルト上に排出されたチップ部品をベルトを用いて所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置において、

前記ベルト上の先頭のチップ部品と 2 番目のチップ部品との間に隙間を形成する手段を設けた、
ことを特徴とするチップ部品供給装置。

【請求項 2】 先頭のチップ部品と 2 番目のチップ部品との間に隙間を形成する手段が、先頭のチップ部品を 2 番目のチップ部品から離反させる手段である、
ことを特徴とする請求項 1 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 3】 先頭のチップ部品を 2 番目のチップ部品から離反させる手段が、ベルト上の先頭のチップ部品を所定位置で停止させるストッパーと、先頭のチップ部品を前記ストッパーに吸着させる手段と、ベルト移動が停止した際に前記ストッパーを部品停止位置から離れた位置に変位させるストッパー開放機構とから成る、
ことを特徴とする請求項 2 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 4】 先頭のチップ部品の停止位置を微調整するためのねじをストッパーに設けた、
ことを特徴とする請求項 3 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 5】 先頭のチップ部品をストッパーに吸着させる手段が、ストッパーに設けられた永久磁石である、
ことを特徴とする請求項 3 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 6】 先頭のチップ部品をストッパーに吸着させる手段が、ストッパーに設けられたエア吸引孔である、
ことを特徴とする請求項 3 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 7】 先頭のチップ部品をストッパーに吸着させる手段が、ねじの端部に設けられた永久磁石である、
ことを特徴とする請求項 4 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 8】 先頭のチップ部品をストッパーに吸着させる手段が、磁力を有するねじである、
ことを特徴とする請求項 4 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 9】 ベルトにより搬送される先頭のチップ部品がストッパーにより停止した後に、先頭から 2 番目のチップ部品を停止位置で保持する手段を設けた、
ことを特徴とする請求項 3, 4, 5, 6, 7 または 8 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 10】 2 番目のチップ部品を停止位置で保持する手段が、2 番目部品を部品ガイドに押し付けることが可能なピンである、
ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 11】 2 番目のチップ部品を停止位置で保持

する手段が、2 番目部品を挟持する一対のピンである、
ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 12】 2 番目のチップ部品を停止位置で保持する手段が、部品ガイドまたはベルト下側に配置された永久磁石である、
ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 13】 2 番目のチップ部品を停止位置で保持する手段が、部品ガイドに設けられたエア吸引孔である、
ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

10 ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 14】 2 番目のチップ部品を停止位置で保持する手段が、通気性を有するベルトと、該ベルトの下側に配置されたエア吸引孔とから成る、
ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 15】 2 番目のチップ部品を停止位置で保持する手段が、ベルトの少なくとも 2 番目部品に対応する部分を部品ガイド側に押圧変形させて 2 番目部品を部品ガイドに押し付けることが可能なピンまたは突起である、
ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

20 ことを特徴とする請求項 9 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 16】 ばらばらの状態にあるチップ部品を収納するホッパーと、ホッパー内のチップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有する排出通路と、排出通路の下側に配置された無端状のベルトと、ベルトを所定方向に移動させるベルト送り機構と、ベルト上のチップ部品を整列する部品ガイドとを具備し、排出通路の下端からベルト上に排出されたチップ部品をベルトを用いて所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置において、

30 前記ベルト上のチップ部品がベルトに対し搬送方向と反対方向に滑動することを抑制する手段を設けた、
ことを特徴とするチップ部品供給装置。

【請求項 17】 チップ部品の滑動を抑制する手段が、ベルト自体に付与した磁力である、
ことを特徴とする請求項 16 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 18】 チップ部品の滑動を抑制する手段が、ベルト表面に設けられた微細凹凸である、
ことを特徴とする請求項 16 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 19】 チップ部品の滑動を抑制する手段が、ベルト下側に配置された永久磁石である、
ことを特徴とする請求項 16 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 20】 チップ部品の滑動を抑制する手段が、通気性を有するベルトと、該ベルトの下側に配置されたエア吸引孔とから成る、
ことを特徴とする請求項 16 記載のチップ部品供給装置。

【請求項 21】 ばらばらの状態にあるチップ部品を収

50 ことを特徴とする請求項 16 記載のチップ部品供給装置。

納するホッパーと、ホッパー内のチップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有する排出通路と、排出通路の下側に配置された無端状のベルトと、ベルトを所定方向に移動させるベルト送り機構と、ベルト上のチップ部品を整列する部品ガイドとを具備し、排出通路の下端からベルト上に排出されたチップ部品をベルトを用いて所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置において、

前記ベルトが、前記排出通路からベルト上に排出されるチップ部品を横転させる手段を兼用している、

ことを特徴とするチップ部品供給装置。

【請求項22】 排出通路とベルトとの間に、ベルト上に排出されるチップ部品の搬送側上部に当接可能な横転補助手段を設けた、

ことを特徴とする請求項21記載のチップ部品供給装置。

【請求項23】 排出通路とベルトとの間に、ベルト上に排出されるチップ部品の姿勢を横転方向に変化させる傾斜面を設けた、

ことを特徴とする請求項21または22記載のチップ部品供給装置。

【請求項24】 排出通路内に取り込まれたチップ部品をその移動を妨げない力で排出通路内壁の所定位置に引き寄せる手段を設けた、

ことを特徴とする請求項21、22または23記載のチップ部品供給装置。

【請求項25】 チップ部品を排出通路内壁に引き寄せる手段が、排出通路に付設された永久磁石である、

ことを特徴とする請求項24記載のチップ部品供給装置。

【請求項26】 チップ部品を排出通路内壁に引き寄せる手段が、排出通路に形成されたエア吸引孔である、ことを特徴とする請求項24記載のチップ部品供給装置。

【請求項27】 ばらばらの状態にあるチップ部品を所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置において、

ばらばらの状態にあるチップ部品を収納する収納室を備え、収納室の底面にパイプ摺動孔を有するホッパーと、チップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有し、前記パイプ摺動孔の中心位置に配置された固定パイプと、前記パイプ摺動孔と前記固定パイプとの間に上下動可能に配置された可動パイプと、

前記可動パイプを下降位置から上昇させ上昇位置から下降させる動作を1サイクルとし、上昇及び下降の途中で可動パイプの上端が前記パイプ摺動孔の上端及び固定パイプの上端を通過するように上下動させるパイプ上下動機構とを設けた、

ことを特徴とするチップ部品供給装置。

【請求項28】 固定パイプの下側に配置された無端状

のベルトと、

前記ベルトを所定方向に移動させるベルト送り機構と、前記ベルト上のチップ部品を整列する部品ガイドとを設けた、

ことを特徴とする請求項27記載のチップ部品供給装置。

【請求項29】 可動パイプの上端に中心に向かって傾斜する案内面を設けた、

ことを特徴とする請求項27または28記載のチップ部品供給装置。

【請求項30】 案内面を可動パイプの周方向で部分的に形成した、

ことを特徴とする請求項29記載のチップ部品供給装置。

【請求項31】 可動パイプを上昇及び下降の両過程で軸心線を中心として回転させる可動パイプ回転機構を設けた、

ことを特徴とする請求項27、28、29または30記載のチップ部品供給装置。

【請求項32】 所定方向に移動するベルトを用いてチップ部品を所定向きで一列に整列して搬送するステップと、

前記ベルト上の先頭のチップ部品と2番目のチップ部品との間に隙間を形成して先頭のチップ部品を分離するステップと、

分離された先頭のチップ部品を吸着ヘッド等の手段でベルト上から取り出してプリント基板等の回路構成部品に移送するステップとを有する、

ことを特徴とするチップ部品供給方法。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ばらばらの状態でホッパー内に収納されたチップ状の電子部品を所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置と、一列に整列された先頭のチップ部品をプリント基板等に移送するチップ部品供給方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のチップ部品供給装置として下記のもの知られている。この装置は、ばらばらの状態にあるチップ状の電子部品（以下、チップ部品と言う）を収納する収納箱と、収納箱の下面に上下動可能に挿通された部品取出管と、部品取出管を上下動させる機構と、部品取出管に連通して下方に向かって延設された部品搬送管と、部品搬送管の終端位置に配設され該部品搬送管から排出されるチップ部品を搬送するベルトと、ベルトを所定ピッチで間欠移動させる機構と、ベルト上のチップ部品を整列するカバーと、ベルトにより搬送されるチップ部品を所定位置に停止させる開放可能なストッパーと、部品停止後にストッパーを開放させる機構とから構成されている。

【0003】上記の装置では、部品取出管を上下動させることにより収納箱内のチップ部品を所定向きで部品取出管内に取り込み、これを部品搬送管を通じてベルト上に排出させ、排出されたチップ部品をベルトの間欠移動によりストッパー方向に搬送することができると共に、ベルトにより搬送されるチップ部品をストッパーで停止させた後に該ストッパーを開放することにより、先頭のチップ部品からストッパーを離反させて該チップ部品にかかる挟み力を解除できるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来装置では、ストッパーによる部品停止後に単に該ストッパーを開放しているだけなので、先頭のチップ部品と2番目のチップ部品とが湿気や部品製造段階で用いられる処理液等の影響でくっついていたり、或いは先頭部品と2番目部品とに相互の表面凹凸による引っ掛かりがあると、先頭のチップ部品を吸着ヘッド等で取り出す際に2番目のチップ部品が引き釣られて取り出されてしまったり、2番目のチップ部品の位置及び姿勢に乱れを生じてそれ以後の部品取り出しに支障を生じる問題点があり、プリント基板等の回路構成部品に対してチップ部品を実装する際の弊害となっている。

【0005】また、上記の従来装置では、チップ部品の重量が極めて軽いため、ベルトにより搬送されるチップ部品にカバーとの接触による僅かな抵抗がかかるだけで、チップ部品とベルトとの間に滑りが発生して部品搬送が満足に行えなくなる問題点がある。

【0006】さらに、上記の従来装置では、部品搬送管の終端の向きをベルト上面とほぼ平行にしており、これを実現するには部品搬送管自体にかなりの長さが必要であり、また部品搬送管を配設するスペースを余分に必要とし、このために装置が大型になる問題点がある。

【0007】さらにまた、上記の従来装置では、部品取出管を上下動させても該部品取出管の内側にある部品搬送管が露出しない構造であるため、部品取出管内にチップ部品が取り込まれても該チップ部品が部品搬送管の上端に引っかかって部品詰まりを生じる問題点がある。しかも、部品取出管を上昇位置から下降させる際に部品全体が下がって部品密度が高くなると、部品取出管を下降位置から上昇させる際の上昇開始抵抗が大きくなり、極端な場合だと部品取出管が下降位置から上昇できなくなって部品取り込みが行えなくなる問題点がある。

【0008】本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、第1の目的は、ベルト上の先頭のチップ部品を2番目のチップ部品と完全に分離させて、先頭のチップ部品の取り出しを良好に行えるチップ部品供給装置を提供することにある。

【0009】第2の目的は、ベルトに対するチップ部品の過度な滑りを防止して、ベルトによるチップ部品の搬送を確実に行えるチップ部品供給装置を提供することに

ある。

【0010】第3の目的は、部品収納箇所からベルト迄の距離を短く構成して、装置を小型化できるチップ部品供給装置を提供することにある。

【0011】第4の目的は、部品取出管内での部品詰まりを解消でき、しかも部品取出管が下降位置から上昇する際の上昇開始抵抗を軽減して、部品取り込みを良好に行えるチップ部品供給装置を提供することにある。

【0012】第5の目的は、プリント基板等の回路構成部品に対する部品移送を良好且つ高速で行えるチップ部品供給方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、請求項1の発明は、ばらばらの状態にあるチップ部品を収納するホッパーと、ホッパー内のチップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有する排出通路と、排出通路の下側に配置された無端状のベルトと、ベルトを所定方向に移動させるベルト送り機構と、ベルト上のチップ部品を整列する部品ガイドとを具備し、排出通路の下端からベルト上に排出されたチップ部品をベルトを用いて所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置において、前記ベルト上の先頭のチップ部品と2番目のチップ部品との間に隙間を形成する手段を設けている。

【0014】上記第2の目的を達成するため、請求項16の発明は、ばらばらの状態にあるチップ部品を収納するホッパーと、ホッパー内のチップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有する排出通路と、排出通路の下側に配置された無端状のベルトと、ベルトを所定方向に移動させるベルト送り機構と、ベルト上のチップ部品を整列する部品ガイドとを具備し、排出通路の下端からベルト上に排出されたチップ部品をベルトを用いて所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置において、前記ベルト上のチップ部品がベルトに対し搬送方向と反対方向に滑動することを抑制する手段を設けている。

【0015】上記第3の目的を達成するため、請求項21の発明は、ばらばらの状態にあるチップ部品を収納するホッパーと、ホッパー内のチップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有する排出通路と、排出通路の下側に配置された無端状のベルトと、ベルトを所定方向に移動させるベルト送り機構と、ベルト上のチップ部品を整列する部品ガイドとを具備し、排出通路の下端からベルト上に排出されたチップ部品をベルトを用いて所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置において、前記ベルトに、前記排出通路からベルト上に排出されるチップ部品を横転させる手段を兼用させている。

【0016】上記第4の目的を達成するため、請求項27の発明は、ばらばらの状態にあるチップ部品を所定向きで一列に整列して供給するチップ部品供給装置におい

7

て、ばらばらの状態にあるチップ部品を収納する収納室を備え、収納室の底面にパイプ摺動孔を有するホッパーと、チップ部品を所定向きで取り込み可能な内形を有し、前記パイプ摺動孔の中心位置に配置された固定パイプと、前記パイプ摺動孔と前記固定パイプとの間に上下動可能に配置された可動パイプと、前記可動パイプを下降位置から上昇させ上昇位置から下降させる動作を1サイクルとし、上昇及び下降の途中で可動パイプの上端が前記パイプ摺動孔の上端及び固定パイプの上端を通過するように上下動させるパイプ上下動機構とを設けている。

【0017】上記第5の目的を達成するため、請求項32の発明では、所定方向に移動するベルトを用いてチップ部品を所定向きで一列に整列して搬送するステップと、前記ベルト上の先端のチップ部品と2番目のチップ部品との間に隙間を形成して先端のチップ部品を分離するステップと、分離された先端のチップ部品を吸着ヘッド等の手段でベルト上から取り出してプリント基板等の回路構成部品に移送するステップによってチップ部品の供給を行う。

【0018】

【作用】請求項1の発明によれば、ベルト上の先端のチップ部品と2番目のチップ部品との間に強制的に隙間を形成することにより、先端部品を2番目部品から確実に分離できる。

【0019】請求項16の発明によれば、ベルト上のチップ部品がベルトに対し搬送方向と反対方向に滑動することを抑制することにより、ベルトに対するチップ部品の過度の滑りを防止できる。

【0020】請求項21の発明によれば、ベルトそれ自体に排出通路から該ベルト上に排出されるチップ部品を横転させる手段を兼用させることにより、排出通路内の最下位のチップ部品をベルト移動を利用して横転させてベルト上に排出できる。

【0021】請求項27の発明によれば、可動パイプを固定パイプよりも低い下降位置から上昇させ上昇位置から下降させる動作を1サイクルとして上下動させることにより、可動パイプ内におけるチップ部品の詰まりを防止できる。

【0022】請求項32の発明によれば、ベルト上の先端のチップ部品と2番目のチップ部品との間に隙間を形成して先端のチップ部品を分離することにより、先端部品の取り出しを確実に実施できる。

【0023】

【実施例】図1には本発明の好適な実施例を示してある。同図において、符号1はベースフレームで、計4個の位置決め用突起1aを下面に有し、先端に係合凹部2aを有する固定用レバー2を下部側面に備えている。レバー2は、ピン2bによってベースフレーム1に回転自在に取り付けられており、ベースフレーム1との間に張

8

設されたコイルばね3によって図中時計回り方向に付勢されその中央部分をベースフレーム1の段部1bに当接している。このベースフレーム1は、下面の突起1aを図示省略の設置用台に設けられた穴に挿入し、且つレバー操作により先端の係合凹部2aを設置用台上の突起や水平シャフト等に係合させることにより設置用台に任意に取り付けることができる。

【0024】符号4はホッパーで、収納部品を外部から確認できるよう透明又は半透明に形成され、ベースフレーム1の上部に固定配置されている。図2にも示すように、このホッパー4は逆三角形の収納室4aを内部に有し、その上部開口をスライド自在な蓋板4bによって閉塞されている。また、収納室4aの底面中央には、後述の可動パイプ6が摺動可能な内径を有し、且つ上部に2〜5°程度の傾斜を有する摺動孔4cが形成されている。

【0025】上記ホッパー4の収納室4a内には、図5(a)に示す円柱状のチップ部品P1、同図(b)に示す四角柱状のチップ部品P2、または同図(c)に示す偏平四角柱状のチップ部品P3が夫々ばらばらの状態で多数個収納される。

【0026】符号5は固定パイプで、図2にも示すように、所定長の円形パイプ材から成り、ベースフレーム1の側面に設けられた支持片1c及び後述の部品ガイド12に下端部を挿着され、その上端が摺動孔4cの上端よりも僅かに低くなるような位置関係で、ホッパー4の摺動孔4c内の中心位置に配置されている。図5(a)のチップ部品P1を供給対象とする場合の固定パイプ5の内径G(図3参照)はチップ部品P1の直径Rよりも僅かに大きく、また図5(b)(c)のチップ部品P2、P3を供給対象とする場合の固定パイプ5の内径Gはチップ部品P2、P3の対角線長さDよりも夫々僅かに大きく設定されており、固定パイプ5は各チップ部品P1、P2、P3を長手向きで取り込み、且つ同向きのまま自重移動できるようになっている。

【0027】符号6は可動パイプで、図2にも示すように、上記固定パイプ5よりも厚みのある所定長の円形パイプ材から成り、ホッパー4の摺動孔4cと固定パイプ5との間に上下動可能に配置されている。この可動パイプ6は、中心に向かって傾斜する円錐状の案内面6a(図3参照)を上端に備えており、下端を支持片1cに当接した状態で、その上端がホッパー4の摺動孔4cの上端及び固定パイプ5の上端よりも低くなるような長さ寸法を有している。つまり、可動パイプ6が下降位置にある状態では、該可動パイプ6の上端と摺動孔4cの内面と固定パイプ5の外表面との間に、少量のチップ部品を受容可能な環状ポケットEが形成される。また、可動パイプ6の下端外面と中間部外面には鉚6b、6cが夫々形成されている。

【0028】符号7はパイプ上下動機構で、図2にも示

すように、ピン8aによってベースフレーム1に回転自在に取り付けられた駆動レバー8と、ピン9aによってベースフレーム1に回転自在に取り付けられそのU字形先端9bを可動パイプ6の下端鉗6bに係合する従動レバー9と、従動レバー9のU字形先端9bと可動パイプ6の中間鉗6cとの間に張設された第1のコイルばね10と、可動パイプ6の中間鉗6cとホッパー4との間に張設された第2のコイルばね11とから構成されており、第1のコイルばね10には第2のコイルばね11よりも強弾性のものが使用されている。

【0029】上記のパイプ上下動機構7では、駆動レバー8の可動端を押し下げ、該駆動レバー8の下面で従動レバー9の一端を押し下げてそのU字形先端9bを上昇させることにより、第1のコイルばね10の付勢力で第2のコイルばね11を押し縮めて、可動パイプ6をその上端が摺動孔4cの上端及び固定パイプ5の上端よりも高い位置まで上昇させることができ(図2の2点鎖線参照)、また駆動レバー8の押し下げを解除することにより、第2のコイルばね11の付勢力によって可動パイプ6を摺動孔4cの上端及び固定パイプ5の上端よりも低い位置まで下降復帰させることができる。また、可動パイプ6の上昇過程で第1のコイルばね10の付勢力に勝る抵抗が発生した際には、これを第1のコイルばね10の収縮によってこれを吸収することができる。

【0030】符号12は部品ガイドで、図2及び図4にも示すように、所定の幅w及び深さdの直線状案内溝12aを下面に有しており、該案内溝12aが後述のベルト14の上面中央に位置するように後述のベルトガイド13の上側に配置されている。案内溝12aの後端は、上記固定パイプ5と同一内径にてL字状に屈曲し固定パイプ5の下端と連通しており、該屈曲部分と固定パイプ5の内部通路とによって、固定パイプ5内に取り込まれたチップ部品をベルト14上に移動し排出するための排出通路が構成されている。

【0031】また、案内溝12aの前端は、図7(a)に示すように、外部から先端部品Paが取り出せるようにその上面部分を除外され部品取出口12bとして開口している。図5(a)のチップ部品P1を供給対象とする場合の案内溝12aの幅w及び深さdはチップ部品P1の直径Rよりも僅かに大きく、また図5(b)(c)のチップ部品P2、P3を供給対象とする場合の案内溝12aの幅w及び深さdはチップ部品P2、P3の幅W及び高さHよりも夫々僅かに大きく設定され、ベルト14上の各チップ部品P1、P2、P3を夫々長手向きで一列に並んだ状態で整列できるようになっている。

【0032】符号13はベルトガイドで、図2及び図4にも示すように、所定の幅w及び深さdの直線状案内溝13aを上面に有しており、ベースフレーム1の側面に固定配置されている。案内溝13aの幅w及び深さdはベルト14の幅及び厚みよりも僅かに大きく、ベルト1

4を抵抗なく溝に沿って案内できる。

【0033】符号14は部品搬送用の無端状ベルトで、合成ゴム製或いは軟質プラスチック製の平ベルト或いはタイミングベルトから成る。このベルト14は、ピン15a、16aによってベースフレーム1の側面に前後間隔をおいて回転自在に取り付けられた一対のプーリー15、16に巻き付けられ、図4に示すようにその上側部分をベルトガイド13の案内溝13a内に位置しその上面を部品ガイド12の下面に接触している。尚、直径や高さの小さなチップ部品を供給対象とする場合には、ベルト自体の弾性やその撓みによってベルト上にチップ部品が重なる虞れがあるので、このような場合にはベルト14として極力厚みの薄いものを用いてその弾性変形量を抑えたと共に、ベルト14とベルトガイド13の案内溝13aの底面との隙間を小さくすることが望ましく、或いはベルトとして弾性変形のない金属製のものを使用すると良い。

【0034】符号17はベルト送り機構で、図6にも示すように、ピン18aによってベースフレーム1の側面に回転自在に取り付けられた駆動レバー18と、駆動レバー18を後方に付勢するコイルばね19(図1参照)と、上記前側プーリー15のピン15aに回転自在に取り付けられた従動プレート20と、駆動レバー18と従動プレート20を回転連結するリンク21と、ピン22aによって従動プレート20の端部に回転自在に取り付けられた爪22と、爪22を図中反時計回り方向に付勢する巻きばね23と、前側プーリー15に同軸上に固着された爪車24とから構成されており、駆動レバー18の静止位置及び回転限界位置は夫々ベースフレーム1の側面に設けられたピン25と26(図1参照)によって規定されている。

【0035】上記のベルト送り機構17では、駆動レバー18の可動端をコイルばね19の付勢力に抗して手前に引き込むことにより、リンク21を介して従動プレート20を図中時計回り方向に所定角度回転させ、該回転過程で爪22を今現在係合している溝24aから隣接する溝24aに移動させて係合させることができ(図6の2点鎖線矢印参照)、また駆動レバー18の引き込みを解除することにより、コイルばね19の付勢力によって従動プレート20を図中反時計回り方向に回転復帰させ、爪22に係合する爪車24を前側プーリー15と共に同方向に同角度だけ回転させてベルト14を所定ピッチだけ前方に移動させることができる。ちなみに図示例のものでは、1回のレバー操作によるベルト移動量を部品長さLよりも大きく設定してある。

【0036】符号27はストッパーで、図7にも示すように、その一端をピン27aによって部品ガイド12の前端に回転自在に取り付けられおり、巻きばね28によって図中反時計回り方向に付勢されている。また、ストッパー27の部品ガイド12側の側面には、案内溝12

aの前端と対応する位置関係にて、永久磁石29が面一に埋設されている。この永久磁石29はN極とS極の一方が案内溝12aの前端と向き合い、しかも磁力集中部が案内溝12aの中心と一致している。後述の戻しプレート32がストッパー27から離れている状態(図10参照)では、該ストッパー27は巻きばね28の付勢力によって部品ガイド12の案内溝12aの前端に当接する。

【0037】符号30はストッパー開放機構で、図6及び図7にも示すように、前側ブリー15に同軸上に固着された爪車31と、ピン32aによってベースフレーム1の側面に回転自在に取り付けられた戻しプレート32と、戻しプレート32とベルトガイド13との間に張設され該戻しプレート32を前方に付勢する第1のコイルばね33と、ピン34aによって部品ガイド12の前部に回転自在に取り付けられた部品保持レバー34と、部品保持レバー34を図中時計回り方向に付勢する第2のコイルばね35と、案内溝12aの前部側面に設けた孔12cに挿通された部品保持ピン36と、部品保持ピン36を外方に付勢する第3のコイルばね37とから構成されている。戻しプレート32が前方位置にある図示状態では、部品保持レバー34は第2のコイルばね35によって図中時計回り方向に付勢され、これにより部品保持ピン36が第3のコイルばね37の付勢力に抗して案内溝12a内に押し込まれ、該部品保持ピン36によって2番目部品Pbが案内溝12aの内面に押し付けられて同位置に保持されている。また、戻しプレート32の押圧によってストッパー27は前方に開放しており、先頭部品Paは該ストッパー27の永久磁石29に吸着されたまま前方に移動し、2番目部品Pbから完全に離れている。

【0038】上記のストッパー開放機構30では、爪車31が先に述べたベルト送り機構17の爪車24と一体に回転復帰する過程(ベルト14が所定ピッチ前方に移動する過程)で、戻しプレート32の爪部分32bを今現在係合している溝31aから隣接する溝31aに移動させて戻しプレート32を山高さ分だけ後方に移動させることができる(図6の3点鎖線矢印参照)。また、戻しプレート32が後方に移動するときには、図10に示すように、上記のストッパー27は巻きばね28の付勢力によって案内溝12aの前端に当接すると共に、部品保持レバー34の突出部分34bが内方に押し込まれて該部品保持レバー34が第2のコイルばね35の付勢力に抗して図中反時計回り方向に回転する。これにより、部品保持レバー34から部品保持ピン36への押圧が解除されて、該部品保持ピン36が第3のコイルばね37の付勢力によって外方に移動して2番目部品Pbの保持が解除される。

【0039】ここで、上述したチップ部品供給装置における固定パイプへの部品取り込み動作を図8(a)～

(d)を参照して説明する。

【0040】パイプ上下動機構7の駆動レバー8とベルト送り機構17の駆動レバー18は、部品取出時に部品ガイド12の取出口12bに向かって吸着ヘッドが下降する際に、該ヘッドの一部或いは他の動力機器によって同期して押圧操作される。

【0041】可動パイプ6が下降位置にある図8(a)の状態では、収納室4a内のチップ部品Pは固定パイプ5と可動パイプ6の上に積み重っており、可動パイプ6上に形成された環状ポケットEにも幾つかのチップ部品Pが入り込んでいる。

【0042】可動パイプ6が下降位置から上昇位置まで上昇する過程では、図8(b)に示すように、該可動パイプ6によって上方のチップ部品Pが解され、固定パイプ5上に横たわるチップ部品Pも同位置から押し退けられる。可動パイプ6が上昇位置にある同図(b)の状態では、可動パイプ6上のチップ部品Pにブリッジ現象を生じることがあるが、同図(c)に示すように可動パイプ6が上昇位置から下降する際にこれを固定パイプ5の突き上げによって崩すことができる。

【0043】固定パイプ5への部品取り込みは、可動パイプ6の上昇過程及び下降過程の両方で行われ、収納室4a内のチップ部品Pは可動パイプ6の案内面6aの傾斜を利用しつつ長手向きで固定パイプ5内に順次取り込まれる。

【0044】可動パイプ6を固定パイプ5よりも低い下降位置から上昇させ上昇位置から下降させる動作を1サイクルとして上下動させるようにしているので、可動パイプ6内にチップ部品Pが入り込んでも該チップ部品Pが可動パイプ6内で詰まるようなことがない。しかも、可動パイプ6が下降位置にあるときには該可動パイプ6の上端を揺動孔4cの上端及び固定パイプ5の上端よりも低くして可動パイプ6上に環状ポケットEが形成されるようにしてあるので、可動パイプ6が下降する際に部品全体が下がって固定パイプ5上の部品密度が高くなるような場合でも、部品密度が粗になり易い環状ポケットEを利用して可動パイプ6が下降位置から上昇する際の上昇開始抵抗を軽減してその動きをスムーズに行うことができ、可動パイプ6が下降位置から上昇できなくなるような問題を確実に回避して、固定パイプ5への部品取り込みを良好に行うことができる。

【0045】次に、上述したチップ部品供給装置におけるベルト上への部品排出動作を図9(a)～(c)を参照して説明する。

【0046】固定パイプ5内に取り込まれたチップ部品Pは、図9(a)に示すように、長手向きのまま該固定パイプ5を含む排出通路内を自重移動し、排出通路内の最下位のチップ部品Pはその端部をベルト14の上面に当接する。

【0047】ベルト14は上記の可動パイプ6の上下動

13

と同期して所定ピッチだけ前方に移動するため、ベルト14に接触する最下位のチップ部品Pは、同図(b)に示すように、前方に移動するベルト14によってその接触端部を前方に押圧されて傾き、やがてベルト14上に横たわる。最下位のチップ部品Pにはその上側のチップ部品Pの重量がかかっているため、ベルト14との接触端部を前方に押圧されるだけでも十分に横転は可能であるが、仮に最下位のチップ部品Pがベルト14による押圧で傾かないまま前方に移動した場合でも、部品ガイド12の案内溝12aと排出通路の境界部分前側にある角部分が最下位のチップ部品Pの搬送側上部に当接するので、上記の横転作用はミスなく確実に行われることになる。ベルト14上に横たわったチップ部品Pは、案内溝12aによって整列作用を受けながら長手向きのままベルト14と共に前方に移動する。ベルト14の間欠送りはベルト14上の先頭のチップ部品が取り出される度に繰り返されるので、排出通路内の最下位のチップ部品Pは順次横転作用を受けながらベルト14上に排出される(図9(c)参照)。

【0048】ベルト14の上面に対し固定パイプ5がほぼ直角な向きで配置されているので、固定パイプ5内に取り込まれたチップ部品Pをその自重によってベルト14まで確実に、且つ抵抗なくスムーズに移動させることができる。また、排出通路内の最下位のチップ部品Pをベルト移動を利用して横転させてベルト14上に排出しているため、排出通路自体の傾きによって方向転換を行う場合に比べて該排出通路を短くすることができ、これによりホッパー4とベルト14との配置間隔を小さく構成して装置を小型化することができる。

【0049】次に、上述のチップ部品供給装置における先頭部品の分離動作を図10及び図7(b)を参照して説明する。

【0050】ストップ開放機構30の戻しプレート32は、先に述べたベルト送り機構17によってベルト14が所定ピッチ前方に移動する初期の過程で後方に移動する。戻しプレート32が後方に移動するときには、図10に示すように、ストッパー27が巻きばね28の付勢力によって案内溝12aの前端に当接すると共に、部品保持レバー34の突出部分34bが内方に押し込まれて該部品保持レバー34が第2のコイルばね35の付勢力に抗して図中反時計回り方向に回転する。これにより、部品保持レバー34から部品保持ピン36への押圧が解除されて、該部品保持ピン36が第3のコイルばね37の付勢力によって外方に移動して2番目部品Pbの保持が解除され、ベルト14上のチップ部品が該ベルト14と共に前方に移動し、先頭部品Paがストッパー27の永久磁石29に当接したところで部品全体の移動が停止する。

【0051】所定ピッチのベルト移動が完了すると、ストップ開放機構30の戻しプレート32が第1のコイル

14

ばね33の付勢力によって前進復帰する。戻しプレート32が前方に移動するときには、図7(b)に示すように、戻しプレート32から部品保持レバー34への押圧が解除されて、該部品保持レバー34が第2のコイルばね35の付勢力によって図中時計回り方向に回転復帰し、これにより部品保持ピン36が第3のコイルばね37の付勢力に抗して案内溝12a内に押し込まれて、該部品保持ピン36によって2番目部品Pbが案内溝12aの内面に押し付けられて同位置に保持される。また、戻しプレート32の押圧によってストッパー27が前方に開放し、先頭部品Paが該ストッパー27の永久磁石29に吸着されたまま前方に移動して2番目部品Pbから完全に離れる。

【0052】ベルト14上のチップ部品が該ベルト14と共に前方に移動するときにはストッパー27を案内溝12aの前端に当接させて先頭部品Paを所定位置に停止できると共に、先頭部品Paがストッパー27に当接して部品全体の移動が停止したときには、2番目部品Pbを同位置に保持しつつ、ストッパー27を前方に開放して先頭部品Paを該ストッパー27の永久磁石29で吸着したまま前方に移動させ2番目部品Pbとの間に強制的に隙間を形成しているため、先頭部品Paと2番目部品Pbとが湿気や部品製造段階で用いられる処理液等の影響でくっついていたり、或いは先頭部品Paと2番目部品Pbとに相互の表面凹凸による引っ掛かりがある場合でも、先頭部品Paを2番目部品Pbから確実に分離させて、2番目部品Pbの引き釣りや位置及び姿勢の乱れを防止して吸着ヘッド等による先頭部品Paの取り出しを良好に行うことができる。

【0053】ベルト14上の先頭部品Paは、部品実装機の吸着ヘッド等によってベルト14上から順次取り出され、プリント基板等の回路構成部品に移送される。上記のように、先頭部品Paはストッパー27で停止される度に2番目部品Pbと完全に分離されるため、先頭部品Paの取り出しを極めてスムーズに行うことができ、これによりプリント基板等の回路構成部品に対する部品移送を良好且つ高速で行うことができる。

【0054】上述のチップ部品供給装置には上記以外にも下記のような作用、効果が得られる。

【0055】即ち、ベルト14上にある先頭部品Paを吸着ヘッド等によって取り出す際に該吸着ヘッド等から先頭部品Paに過度な押圧力が加わった場合でも、該押圧力をベルト14自体が持つ弾性によって吸収することができる。また、部品ガイド12の取出口12b下側までベルトガイド13を延設してあるので、部品取出時に押圧力を受けても先頭部品Paが必要以上に滑る心配もない。

【0056】また、先頭部品Paの取り出しにミスが生じた場合でも、次の部品搬送時にはベルト14上の部品全体をストッパー27により停止したままベルト14の

みを移動させて、先頭部品P aの飛び出しや姿勢乱れ等を防止できる。しかも、ベルト14の送りピッチをチップ部品の長さLよりも大きく設定してあるので、固定パイプ5からベルト14上への部品排出が一時的に滞って部品間に隙間を生じた場合でも、以後のベルト移動によって該隙間をつめて無くすることができる。

【0057】さらに、図11に示すように、ストップ27を指先で押し開くと共に、部品保持レバー34の突出部分34bを指先で内方に押し込んで部品保持ピン36による2番目部品P bの保持を解除すれば、部品ガイド12の案内溝12a内にある多数のチップ部品Pを案内溝12aの前端から自重落下させて抜き出すことができるので、供給対象となるチップ部品の種類等を変更する場合でもその交換作業が極めて容易に行える。

【0058】以下に、図12乃至図33を順に参照して上述のチップ部品供給装置における変形例について説明する。尚、各変形例では図1に示したものと構成を同じくする部分に同一符号を用いその説明を省略する。

【0059】図12(a)～(h)には可動パイプの変形例を夫々示してある。図12(a)に示した可動パイプ41は、上側に湾曲し中心に向かって傾斜する案内面41aを上端に有している。図12(b)に示した可動パイプ42は、下側に湾曲し中心に向かって傾斜する案内面42aを上端に有している。図12(c)に示した可動パイプ43は、階段状の段差を有し中心に向かって傾斜する案内面43aを上端に有している。

【0060】図12(d)に示した可動パイプ44は、中心に向かって傾斜する案内面44aに、チップ部品の幅よりも小さな幅の溝44bを複数個(図中は等間隔で3個)形成してある。この可動パイプ44によれば、案内面44aに乗るチップ部品を溝44bによって不安定化させ、可動パイプ44内にチップ部品が取り込まれる確率を高めることができる。

【0061】図12(e)に示した可動パイプ45は、上方から見て約90度角の傾斜案内面45aを180度対向する向きで有している。図12(f)に示した可動パイプ46は、上記と同様に上方から見て約90度角の傾斜案内面46aを180度対向する向きで有しており、角形の固定パイプを挿通可能な矩形断面の内孔46bを有している。これら可動パイプ45、46は偏平角柱状のチップ部品(図5(c)参照)を供給対象とする場合に有効であり、チップ部品は幅方向の側面を案内面45a、46aに接触する長手向きの姿勢でのみ可動パイプ45、46内に取り込まれ、これ以外の向きや案内面45a、46aから外れた位置にあるチップ部品は案内面45a、46aから落下して可動パイプ45、46には取り込まれない。尚、上記の案内面45a、46aは90度角よりも小さなものであってもよく、また図12(g)に示す可動パイプ47のような単一のもの(47a)であってもよい。また、上記の案内面45a、4

6aを図12(h)に示す可動パイプ48のような複数の傾斜突起(48a)から構成してもよい。

【0062】図13(a)には可動パイプの変形例、詳しくは可動パイプをその上下動過程で回転できるようにした構造例を示してある。可動パイプ49の外面には螺旋状溝49aが形成され、ホッパーの摺動孔内面には該螺旋状溝49aに係合するピン50が突設されてある。この構造によれば、同図(b)に示すように、可動パイプ49を固定パイプ5上昇及び下降させる過程でその軸心線を中心として正逆回転させることにより、該回転により上昇開始抵抗を軽減できると共に、部品解し作用を促進して部品取り込み確率を高めることができる。尚、螺旋状溝をホッパーの挿通孔内面に形成しピンを可動パイプの外面に形成しても同様の回転動作を得ることができる。

【0063】図14(a)には可動パイプの変形例、詳しくは可動パイプを2重構造にした構造例を示してある。固定パイプ51の外側には第1の可動パイプ52が上下動可能に配置され、第1の可動パイプ52の外側には第2の可動パイプ53が上下動可能に配置されている。両可動パイプ52、53は中心に向かって傾斜する円錐状の案内面52a、53aを上端に備えており、第2の可動パイプ53の上下動は第1の可動パイプ52の外面に形成された溝52bによって規制されている。また、従動レバー9のU字形先端9bの上面と第2の可動パイプ53の下端との間には第1のコイルばね54が張設され、第2の可動パイプ53の下端部とホッパー4との間には第2のコイルばね55が張設されている。

【0064】両可動パイプ52、53が下降位置にある図14(a)の状態では、第1の可動パイプ52の下端は支持片1cに当接しており、両可動パイプ52、53上には環状ポケットEが形成されている。また、第1のコイルばね54には、第2のコイルばね55よりも強弾性のものが使用されている。

【0065】この構造によれば、図14(b)に示すように、従動レバー9のU字形先端9bを上昇させることにより、第1のコイルばね54の付勢力下で第2のコイルばね55を押し縮めて第2の可動パイプ53を上昇させ、該第2の可動パイプ53の上昇過程で内側の第1の可動パイプ52に係合して一緒に上昇させることができる。また、従動レバー9のU字形先端9bの上昇力を解除することにより、第2のコイルばね55の付勢力によって両可動パイプ52、53を下降復帰させることができる。つまり、第2の可動パイプ53を利用して収納室4内のチップ部品をより広範囲で解すことができ、また少なくなったチップ部品を固定パイプ51側に集めて残らず固定パイプ51内に取り込むことができる。他の作用効果は図1のものと同様である。

【0066】図15には固定パイプの変形例、詳しくは固定パイプの外側に永久磁石を配置した構造例を示して

ある。支持片1c及び部品ガイド12に挿着される固定パイプ5の下端部後側には、複数部品に対応する縦長の永久磁石61が、N極とS極の一方が固定パイプ5と向き合い、且つ磁力集中部が固定パイプ3の中心と一致するように配置されている。

【0067】この構造によれば、固定パイプ5内を移動するチップ部品Pのうち永久磁石61の磁力が及ぶ複数部品、即ちベルト14上に排出される直前の複数のチップ部品Pを、部品落下を妨げない力でパイプ内壁に引き寄せる作用を発揮する。図16(a)(b)(c)に示すように、円柱状部品P1や偏平角柱状部品P3や角柱状部品P2では、図中破線で示すように円形の固定パイプ5内を移動する過程でその向き及び位置に乱れが生じることがあるが、固定パイプ5の後側に永久磁石61を配しておけば、該永久磁石61の磁力による吸引作用を利用してその向き及び位置を揃えることができ、これにより固定パイプ5内におけるチップ部品Pの移動をスムーズに行って、固定パイプ5からベルト14上への部品排出を良好に行うことができる。また、図12(e)

(f)(g)(h)に示したような方向規制を行わなくとも、円形の固定パイプ5への角柱部品P2及び偏平角柱部品P3の取り込みと該固定パイプ5からベルト14上への部品排出を良好に行うことができる。

【0068】上記の永久磁石は図16(d)に示すように固定パイプ5の外形に合致した面を有するもの(符号62)であってもよく、また図16(e)に示すような角形の固定パイプ5'への適用も可能である。

【0069】尚、永久磁石の代わりに、固定パイプ5の複数のエア吸引孔を形成し、該エア吸引孔に外部から負圧を作用させれば上記と同様の向き及び位置の矯正を行うことも可能である。

【0070】図17(a)～(e)には部品排出部分の変形例を夫々示してある。図17(a)には部品ガイド12の案内溝12aと排出通路の境界部分前側に傾斜面71を設けたものを示してある。図17(b)には部品ガイド12の案内溝12aと排出通路の境界部分後側に傾斜面72を設けたものを示してある。図17(c)には固定パイプ5の下側部分(排出通路の下端部)73を30度程度の角度で傾斜させたものを示してある。図17(d)には固定パイプ5の下側部分(排出通路の下端部)74を30度程度の角度で傾斜させこれと同じ角度で固定パイプ5を傾斜させたものを示してある。図17(e)には固定パイプ3に対し搬送ベルト14を前側下向きに僅かに傾斜させたものを示してある。

【0071】図17(a)の構造によれば、傾斜面71によって部品横転時におけるチップ部品Pの擦れや引っかかりを防止してベルト14上への部品排出をスムーズに行うことができる。また、図17(b)の構造によれば、ベルト14上に排出される最下位のチップ部品Pの姿勢を横転方向に変化させてベルト14上への部品排出

をスムーズに行うことができる。図17(c)(d)(e)の構造でもベルト14上に排出される最下位のチップ部品Pの姿勢を横転方向に変化させてベルト14上への部品排出をスムーズに行うことができる。

【0072】図18(a)(c)(d)には固定パイプの変形例を夫々示してある。図18(a)に示したものは、固定パイプ81を部品ガイド12の下面まで延設し、ガイド溝12aに対応する固定パイプ81の下端部前側にチップ部品Pが通過可能な開口81a(同図

10 (b)参照)を設けてある。図18(c)に示したものは、固定パイプ82を部品ガイド12の下面まで延設し、ガイド溝12aに対応する固定パイプ82の下端部前側にチップ部品Pが通過可能な開口82aを設けると共に、開口82aの上縁内側に傾斜面82bを設けてある。図18(d)に示したものは、固定パイプ83を部品ガイド12の下面まで延設し、ガイド溝12aに対応する固定パイプ83の下端部前側にチップ部品Pが通過可能な開口83aを設けると共に、固定パイプ83の下端部後側に、先端に傾斜面84aを有する姿勢調整具84を固定配置してある。

【0073】図18(c)の構造によれば、傾斜面82bによって部品横転時におけるチップ部品Pの擦れや引っかかりを防止してベルト14上への部品排出をスムーズに行うことができる。また、図18(d)の構造によれば、ベルト14上に排出される最下位のチップ部品Pの姿勢を姿勢調整具84の傾斜面によって横転方向に変化させてベルト14上への部品排出をスムーズに行うことができる。

【0074】図19(a)～(e)にはベルトの変形例を夫々示してある。図19(a)に示したベルト91はそれ自体にチップ部品Pを吸着可能な磁力を有している。磁力を付与する方法としては、金属粉を含有したベルト材を所定の極性が上面に現れるように強制的に磁化するか、または金属膜や磁気テープをベルト材の上下面或いは内部に設けてこれを強制的に磁化する方法等があげられる。このベルト91によれば、ベルト91上に排出されたチップ部品Pを磁力によってベルト上面に吸着保持し、これによりベルト91に対するチップ部品Pの過度な滑りを防止して、ベルト91によるチップ部品Pの搬送を確実に行うことができる。

【0075】図19(b)に示したベルト92は上面に粗面92aを有しており、図19(c)に示したベルト93は上面に毛足の短い植毛93aが施されている。これらベルト92、93によれば、ベルト92、93に排出されたチップ部品Pに対し、粗面92aや植毛93aにより形成される微細凹凸によって適度な接触抵抗を付与し、これによりベルト92、93に対するチップ部品Pの過度な滑りを防止して、ベルト92、93によるチップ部品Pの搬送を確実に行うことができる。

【0076】図19(d)に示したベルト94は、その

上面に、チップ部品Pを長手向きで受容する浅底の窪み94aをその上面長手方向にベルト送りピッチに相当する間隔をおいて有している。このベルト94によれば、ベルト94上に排出されるチップ部品Pを順次窪み94aに受容させて上記と同様の作用効果を得ることができる。

【0077】図19(e)のものは、ベルト14の上側に補助ベルト95を平行に配置し、該補助ベルト95をベルト14と同ピッチで前方に移動できるようにしてある。この構造によれば、搬送部品をベルト14と補助ベルト95で挟み込みながら前方に移動させることが可能であり、搬送部品をベルト14に押し付けてその滑りを防止することができる。

【0078】図20にはベルトガイドの変形例を示してある。このベルトガイド101は、案内溝101aの底面に複数の永久磁石102をその底面長手方向に等間隔で埋設してある。各永久磁石102の上面高さは案内溝101aの底面と一致しており、搬送ベルト14の下面はこれらに接触或いは非接触で支持されている。これら磁石群はベルト14上のチップ部品Pを磁力によって下方に吸引してベルト上面に密着させ部品搬送時の過度の部品滑りを防止するためのものであり、各永久磁石102は、N極とS極の一方がベルト14の下面と向き合っており、磁力集中部が案内溝101aの中心と一致している。各永久磁石102の上面側極性は、図21(a)に示すように、N極とS極が交互に並ぶようにする他、図21(b)に示すように、N極或いはS極が連続して並ぶようにしてもよく、特に後者の極性形態では磁力による吸引力が直線的に連続して発揮できるように各磁石間の隙間を極力小さくすることが望ましい。

【0079】尚、ベルトとして磁性を持つもの、例えば金属粉を含有したベルト材等を用いれば、案内溝の底面側にベルトを引き寄せて該ベルトと案内溝底面との遊びを無くすることができ、またベルト自体に上記の磁石群と同様の極性を付与して、ベルト上に排出されたチップ部品をベルト上面に吸着保持することもできる。また、ベルトとして通気性のものを使用し、磁石群の代わりにエア吸引孔を該ベルト下側に設け、該エア吸引孔に外部から負圧を作用させれば上記と同様の密着作用を得ることも可能である。

【0080】図22(a)～(c)にはストッパーの変形例を夫々示してある。図22(a)に示したものは、ストッパー111の部品ガイドとは反対側の側面に、案内溝の前端と対応する位置関係にて永久磁石112を面一に埋設してある。この構造によれば、チップ部品が永久磁石112に直接当接しないので欠けや摩耗等を防止して永久磁石112の耐久性を向上できる他、永久磁石112と吸着面との間隔Sを調整することにより磁力による吸着力をコントロールできる。

【0081】図22(b)に示したものは、ストッパー

113の部品ガイド側の側面に、案内溝の前端と対応する位置関係にて永久磁石114を面一に埋設すると共に、永久磁石114の中心を通るようにストッパー113及び永久磁石114にねじ穴113a, 114aを形成してねじ115を挿着してある。この構造によれば、ねじ115を回して該ねじ115の永久磁石114からの突出量を変化させることにより、先頭のチップ部品の停止位置を微調整することができ、また永久磁石114により磁化されたねじ115の先端で先頭のチップ部品を吸着できる。

【0082】図22(c)に示したものは、部品ガイドの案内溝の中心に対応するようにストッパー116にねじ穴116aを形成してねじ117を挿着すると共に、ねじ117の頭部に永久磁石118を固着してある。この構造によれば、ねじ117を回して該ねじ117の突出量を変化させることにより、先頭のチップ部品の停止位置を微調整することができ、また永久磁石118により磁化されたねじ117の先端で先頭のチップ部品を吸着できる。

【0083】尚、上記のねじ115, 117として磁力を有するものを使用すれば、別途永久磁石114, 118を設けることなく該ねじの先端で先頭のチップ部品を吸着できる。

【0084】図23にはストッパーの変形例を示してある。図24にも示すように、このストッパー121は部品ガイド12側の側面に永久磁石122を面一に埋設され、その一端をピン123によってストッパー支持部材124の中間凹部124aに回転自在に取り付けられ、コイルばね125によって図23において反時計回り方向に付勢されている。ストッパー支持部材124はその一端をピン126によって部品ガイド12の前端に回転自在に取り付けられており、ピン126を中心として上下方向の回転を可能としている。また、ストッパー支持部材124の他端には上下に斜面を持つ突起124bが形成されており、該突起124bは部品ガイド12の前端に固着された板ばね127に着脱自在に係合し、係合状態でストッパー支持部材124及びストッパー121は水平状態に保持される。

【0085】この構造によれば、板ばね127の係合力に抗してストッパー支持部材124の突起側端部を持ち上げ、該ストッパー支持部材124及びストッパー121を上方に回転させることにより、部品ガイド12の案内溝12a内にある多数のチップ部品Pを案内溝12aの前端から自重落下させて抜き出すことができる。ストッパー121による先頭部品の停止及び分離の動作は図1のものと同様である。

【0086】図25(a)にはストッパ開放機構の変形例を示してある。部品ガイド12の前端には永久磁石129を備えたストッパー131が前後動可能に配置され、該ストッパー131の周囲には一対の部品保持アーム1

32が夫々固定ピン133を中心として回動自在に配置されている。ストッパー131は、前後方向の長穴131aを有し部品ガイド12側に設けたピン134によりその移動方向を規制されており、両端部に傾斜面131bを有している。一対の部品保持アーム132は、夫々の一端に部品保持ピン132aを有し各部品保持ピン132aを案内溝12aの前部側面に設けた孔12cに挿通しており、各々のアーム途中に傾斜面付きの突起132bを有している。また、一対の部品保持アーム132は夫々の他端を操作片135に設けられたピン135aにより連結されている。さらに、操作片135とストッパー131との間には第1のコイルばね136が介装され、各部品保持アーム132と部品ガイド12の間には第2のコイルばね137が介装されている。

【0087】操作片135に後方押圧力が付与されていない図25(a)の状態では、一対の部品保持アーム132は第2のコイルばね137の付勢力によって内側に閉じており、各部品保持ピン132aが案内溝12a内に押し込まれて2番目部品Pbが両ピン132aにより挟持されて同位置に保持されている。また、各部品保持アーム132の突起132bによりストッパー131の傾斜面131bが押圧されて該ストッパー131が前方に移動して開放し、先頭部品Paが永久磁石29に吸着されたままストッパー131と共に前方に移動し2番目部品Pbから離れている。

【0088】先頭部品Paが吸着ヘッド等によって取り出された後に、操作片135が他の動力機器によって押圧されると、図25(b)に示すように、一対の部品保持アーム132が固定ピン133を中心として各々外側に開き、各部品保持ピン132aが外方に移動して2番目部品Pbの保持が解除されると共に、各突起132bからストッパー131への押圧が解かれ該ストッパー131が第1のコイルばね136の付勢力によって後方に移動して案内溝12aの前端に当接する。図示を省略したが、ベルト移動はストッパー131が案内溝12aの前端に当接した後に開始され、これによりベルト上のチップ部品が該ベルトと共に前方に移動し先頭部品Paがストッパー131の永久磁石29に当接したところで部品全体の移動が停止する。

【0089】この構造によれば、ベルト上のチップ部品が該ベルトと共に前方に移動するときにはストッパー131を案内溝12aの前端に当接させて先頭部品Paを所定位置に停止できると共に、先頭部品Paがストッパー131に当接して部品全体の移動が停止したときには、2番目部品Pbを同位置に保持しつつ、ストッパー131を開放して先頭部品Paを該ストッパー131の永久磁石29で吸着したまま前方に移動させ2番目部品Pbから引き離すことができるので、先頭部品Paと2番目部品Pbとが湿気や部品製造段階で用いられる処理液等の影響でくっついていたり、或いは先頭部品Paと

2番目部品Pbとに相互の表面凹凸による引っ掛かりがある場合でも、先頭部品Paの分離及び独立化を確実に行って、2番目部品Pbの引き釣りれや位置及び姿勢の乱れを防止して吸着ヘッド等による先頭部品Paの取り出しを良好に行うことができる。

【0090】図26にはストッパー開放機構の変形例を示してある。図7(b)との比較から分かるように、この構造ではストッパー開放時に2番目部品Pbを保持する機構を除外してある。ベルト14の上面と該ベルト14上のチップ部品との間に適度な摩擦抵抗がある場合には、図7(b)に示した2番目部品の保持機構を除外しても、ストッパー27が開放する際に先頭部品Paを該ストッパー27の永久磁石29に吸着したまま前方に移動するだけで、該先頭部品Paを2番目部品Pbから分離することができる。

【0091】図27(a)～(d)には2番目部品保持機構の変形例を夫々示してある。図27(a)のものは、2番目部品Pbに対応するベルト14の下側位置、或いは部品ガイド12の上側位置に永久磁石141を配置してある。この構造によれば、永久磁石141の磁力によって2番目部品Pbをベルト側或いは部品ガイド側に吸引して保持することができる。

【0092】図27(b)のものは、2番目部品Pbに対応する部品ガイド12の上面或いは側面にエア吸引孔142を形成し、該エア吸引孔142にエアパイプ143を接続してある。この構造によれば、エアパイプ143を通じてエア吸引孔142に負圧を作用させることにより、2番目部品Pbをエア吸引孔142に吸引して保持することができる。尚、ベルトとして通気性のものを使用すれば、上記のエアパイプ143は該ベルトの下側位置に配置することも可能である。

【0093】図27(c)のものは、2番目部品Pbに対応するベルト14の下側位置に上下動可能な押圧ピン144を配置してある。この構造によれば、押圧ピン144を上昇させその先端でベルト14を押圧変形させることにより、2番目部品Pbを案内溝12aの上面に押し付けて保持することができる。

【0094】図27(d)のものは、前側ブーリー145として外周面に例えば90°間隔で突起145aを有するものを使用してある。この構造によれば、ブーリー145の1つの突起145aが上端位置にあるときに、該突起145aによってベルト14を押し上げて変形させることにより、2番目部品Pbを案内溝12aの上面に押し付けて保持することができる。

【0095】図28(a)(b)と図29(a)(b)にはベルト上の先頭のチップ部品を分離する他の方法を夫々模式的に示してある。図28のものは、ベルト14の移動によって先頭部品Paがストッパー27に当接して停止した後(同図(a)参照)、2番目部品Pbを保持してこれを後続部品と共に滑らせて後方に移動させ

(同図 (b) 参照)、先頭部品 P a と 2 番目部品 P b との間に隙間を形成して先頭部品 P a の分離を行うようにしてある。図 29 のものは、ベルト 14 の移動によって先頭部品 P a がストッパー 27 に当接して停止した後 (同図 (a) 参照)、先頭部品 P a を停止位置で保持しここでベルト 14 を後方に所定距離だけ移動して 2 番目部品 P b を後続部品と共に後方に移動させて (同図 (b) 参照)、先頭部品 P a と 2 番目部品 P b との間に隙間を形成して先頭部品 P a の分離を行うようにしてある。

【0096】図 30 にはパイプ上下動機構の変形例を示してある。このパイプ上下動機構 151 は、U 字形先端 152 a を有しピン 152 b によってベースフレームの側面に回動自在に取り付けられた駆動レバー 152 と、ガイドロッド 153 と、側面のピン 154 a を駆動レバー 152 の U 字形先端 152 a に係合しガイドロッド 153 に上下動可能に取り付けられたラック 154 と、ピン 155 a によってベースフレームの側面に回動自在に取り付けられたピニオン 155 と、ピニオン 155 に固着されたカム 156 と、一端がカム 156 の上方に位置するように可動パイプ 6 に連結された従動レバー 157 とから構成されている。

【0097】このパイプ上下動機構 151 によれば、駆動レバー 152 の一端を押下げてラック 154 を上昇させることにより、該ラック 154 によってピニオン 155 及びカム 156 を図中時計回り方向に回転させ、半回転毎にカム 156 によって従動レバー 157 を押し上げて可動パイプ 6 を上昇させることができる。1 回のレバー操作で可動パイプ 6 を複数回上下動させることができるので、1 回のレバー操作で可動パイプ 6 を 1 回上下動させるものに比べて固定パイプへのチップ部品の取り込み確率を高めることができる。

【0098】図 31 には部品交換構造の変形例を示してある。この構造では、ベルトガイド 161 に長穴 161 a を形成し該長穴 161 a をベースフレーム 1 に設けたピン 162 に係合してベルトガイド 161 をベースフレーム 1 に対し上下動可能に取り付けると共に、ベースフレーム 1 の側面に設けた支持片 163 とベルトガイド 161 との間にコイルばね 164 を介装してベルトガイド 161 を上方に付勢し部品ガイド 12 に圧接している。

【0099】この構造によれば、ベルトガイド 161 に設けた操作リブ 161 b を指先に引っかけて該ベルトガイド 161 をコイルばね 164 の付勢力に抗して引き下げ、同状態でベルト 14 を指先によって下方に撓ませることにより、該ベルト 14 と部品ガイド 12 との間に形成された隙間からベルト 14 上の部品 P を抜き出すことができる。

【0100】尚、後側ブリー 16 を上下動可能に構成して、上記のベルトガイド 161 と一緒に該後側ブリー 16 を押し下げて隙間を形成するようにしてもよく、後側

ブリーに取手を設けて該ブリー及びベルトを手操作により逆回転できるようにすれば、ベルト上のチップ部品を一系列に並んだ状態のままで抜き出すことが可能である。

【0101】図 32 にはベルトに付着したゴミや金属粉を除去する場合に有用な構造例を示してある。符号 171 は先端をベルト 14 に接触するブラシであり、符号 172 はベルト 14 に非接触で配置された永久磁石である。この構造によれば、ベルト 14 に付着したゴミをが 10 付着したゴミをブラシ 171 によって掻き落とすことができ、またベルト 14 に付着した金属粉を永久磁石 172 によって吸着して取り除くことができる。

【0102】尚、ベルトとして帯電し易い材質のものを 30 使用する場合には、上記ブラシとして金属等の導電材から成るものを使用してこれをアースすれば、ベルトに帯電した静電気を除外することができる。

【0103】図 33 には固定パイプ等に対する部品荷重を軽減する場合に有用な構造例を示してある。この構造は、ホッパー 4 の収納室 4 a に山形状の板片 181 を配置してある。この構造によれば、板片 181 によって収 20 納部品の荷重の一部を受け止めてその下側に位置する固定パイプ 5 及び可動パイプ 6 にかかる部品荷重を軽減することができるので、両パイプ上に収納部品全体の荷重が集中することを防止できる。

【0104】図示を省略したが、多量の部品を連続して供給する場合には、ホッパー内に部品残量 (残量レベル) を検知する光スイッチ等のセンサを配置し、部品残 30 量が所定レベル以下になったときに別途配設した部品補充用の大型ホッパーから上記ホッパー内に部品をベルトコンベア等の手段により部品を移送して補充するようにするとよい。

【0105】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係るチップ部品供給装置によれば、先頭部品と 2 番目部品とが湿気や部品製造段階で用いられる処理液等の影響でくっついていたり、或いは先頭部品と 2 番目部品とに相互の表面凹凸による引っ掛かりがある場合でも、先頭部品を 2 番目部品から確実に分離させて、2 番目部品の引き釣られや位置及び姿勢の乱れを防止して吸着ヘッド等による 40 先頭部品の取り出しを良好に行うことができる。

【0106】また、ベルトによってチップ部品を搬送する際にチップ部品がベルトに対して過度に滑ることを防止して、ベルトによるチップ部品の搬送を確実に行うことができる。

【0107】さらに、排出通路内の最下位のチップ部品をベルト移動を利用して横転させてベルト上に排出できるので、排出通路自体の傾きによって方向転換を行う場合に比べて該排出通路を短くすることができ、これによりホッパーとベルトとの配置間隔を小さく構成して装置を小型化することができる。

【0108】さらにまた、可動パイプを固定パイプよりも低い下降位置から上昇させ上昇位置から下降させる動作を1サイクルとして上下動させるようにしているので、可動パイプ内にチップ部品が入り込んでも該チップ部品が可動パイプ内で詰まるようなことがない。しかも、可動パイプが下降位置にあるときには該可動パイプの上端を摺動孔の上端及び固定パイプの上端よりも低くして可動パイプ上に環状ポケットが形成されるようにしてあるので、可動パイプが下降する際に部品全体が下がって固定パイプ上の部品密度が高くなるような場合でも、部品密度が粗になり易い環状ポケットを利用して可動パイプが下降位置から上昇する際の上昇開始抵抗を軽減してその動きをスムーズに行うことができ、可動パイプが下降位置から上昇できなくなるような問題を確実に回避して、固定パイプへの部品取り込みを良好に行うことができる。

【0109】本発明に係るチップ部品供給方法によれば、先頭部品を2番目部品から完全に分離させることにより該先頭部品の取り出しを極めてスムーズに行うことができ、これによりプリント基板等の回路構成部品に対する部品移送を良好且つ高速で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適な実施例を示すチップ部品供給装置の側面図

【図2】図1における部品取り込み部分と部品排出部分を含む拡大断面図

【図3】図1における固定パイプと可動パイプの部分斜視図

【図4】図2のA-A線に沿う断面図

【図5】(a)～(c)は図1のチップ部品供給装置に使用可能なチップ部品を示す斜視図

【図6】図1におけるベルト送り機構の拡大詳細図

【図7】(a)は図1における部品取出部分の拡大上面図、(b)はその一部切欠き上面図

【図8】(a)～(d)は固定パイプへの部品取り込み動作を順に示す部分断面図

【図9】(a)～(c)はベルト上への部品排出動作を順に示す部分断面図

【図10】先頭部品の分離動作を示す一部切欠き部分上面図

【図11】ベルト上のチップ部品を抜き出す動作を示す一部切欠き部分上面図

【図12】(a)～(c)は可動パイプの変形例を夫々示す部分断面図、(d) (e) (g) (h)は可動パイプの変形例を夫々示す部分斜視図、(f)は可動パイプの変形例を示す上面図

【図13】(a)は可動パイプの変形例を示す部分側面図、(b)はその動作説明図

【図14】(a)は可動パイプの変形例を示す部分断面図、(b)はその動作説明図

【図15】固定パイプの変形例を示す部分断面図

【図16】(a)～(c)は図15に示した固定パイプによる部品種毎の作用説明図、(d) (e)はそのさらなる変形例を示す断面図

【図17】(a)～(d)は部品排出部分の変形例を夫々示す部分断面図

【図18】(a) (b)は固定パイプの変形例を示す部分断面図と部分斜視図、(c) (d)は固定パイプの変形例を夫々示す部分断面図

10 【図19】(a)～(d)はベルトの変形例を夫々示す部分断面図

【図20】ベルトガイドの変形例を示す部分斜視図

【図21】(a) (b)は図20に示した磁石群の極性を夫々示す図

【図22】(a)はストッパーの変形例を示す上面図、(b) (c)はストッパーの変形例を夫々示す一部切欠き上面図

【図23】ストッパーの変形例を示す部分上面図

20 【図24】図23に示したストッパーとストッパー支持部材と板ばねの斜視図

【図25】(a)はストッパー開放機構の変形例を示す上面図、(b)はその動作説明図

【図26】ストッパー開放機構の変形例を示す部分上面図

【図27】(a)～(d)は2番目部品保持機構の変形例を夫々示す部分断面図

【図28】先頭部品の他の分離方法を示す模式図

【図29】先頭部品の他の分離方法を示す模式図

【図30】パイプ上下動機構の変形例を示す構成概略図

30 【図31】部品交換構造の変形例を示す部分側面図

【図32】ベルトに付着したゴミや金属粉を除去する場合に有用な構造例を示す部分側面図

【図33】固定パイプ等に対する部品荷重を軽減する場合に有用な構造例を示す部分断面図

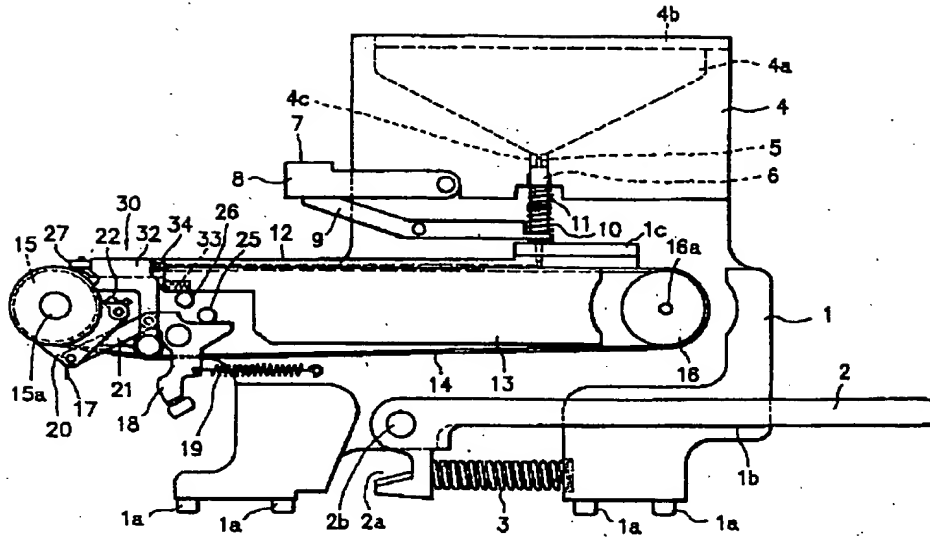
【符号の説明】

1…ベースフレーム、4…ホッパー、4c…摺動孔、P1、P2、P3…チップ部品、5…固定パイプ、6…可動パイプ、6a…案内面、E…環状ポケット、7…パイプ上下動機構、12…部品ガイド、13…ベルトガイド、14…ベルト、17…ベルト送り機構、27…ストッパー、29…永久磁石、30…ストッパー開放機構、Pa…先頭部品、Pb…2番目部品、41～49…可動パイプ、41a～47a…案内面、51…固定パイプ、52…第1の可動パイプ、53…第2の可動パイプ、61、62…永久磁石、71、72…傾斜面、81～83…固定パイプ、82b、84a…傾斜面、91～94…ベルト、95…補助ベルト、101…ベルトガイド、102…永久磁石、111、113、116…ストッパー、112、114、118…永久磁石、115、117…ねじ、121…ストッパー、122…永久磁石、1

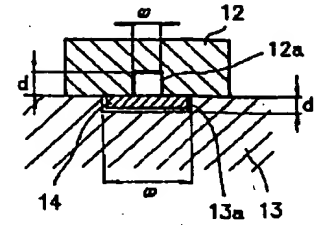
27
31…ストッパー、141…永久磁石、142…エア吸

28
引孔、144…押圧ピン、145a…突起。

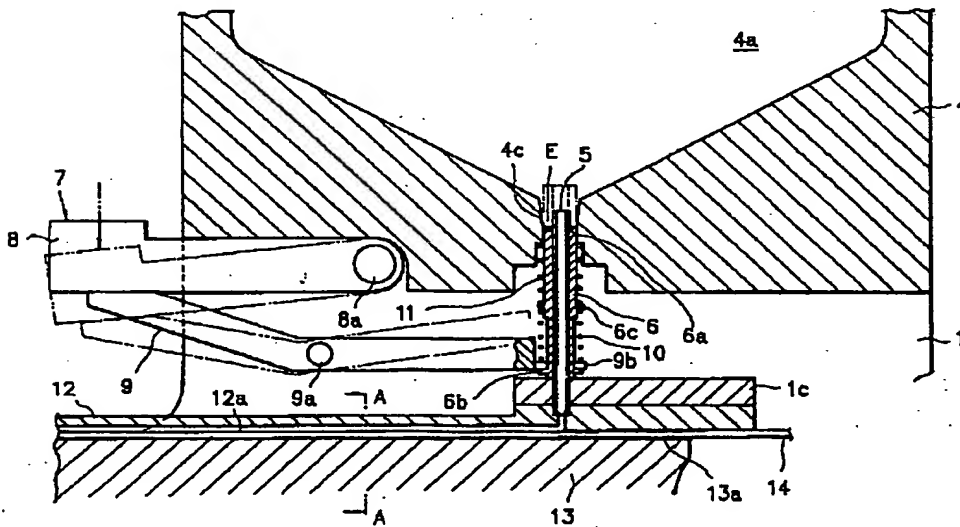
【図1】



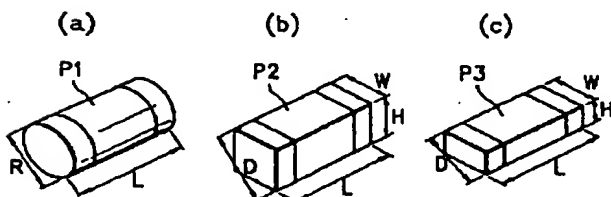
【図4】



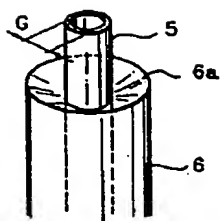
【図2】



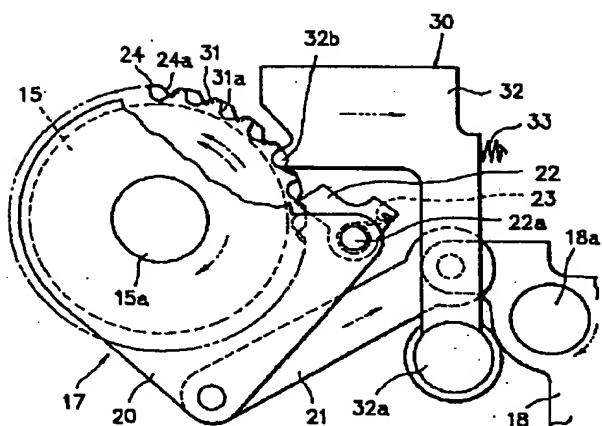
【図5】



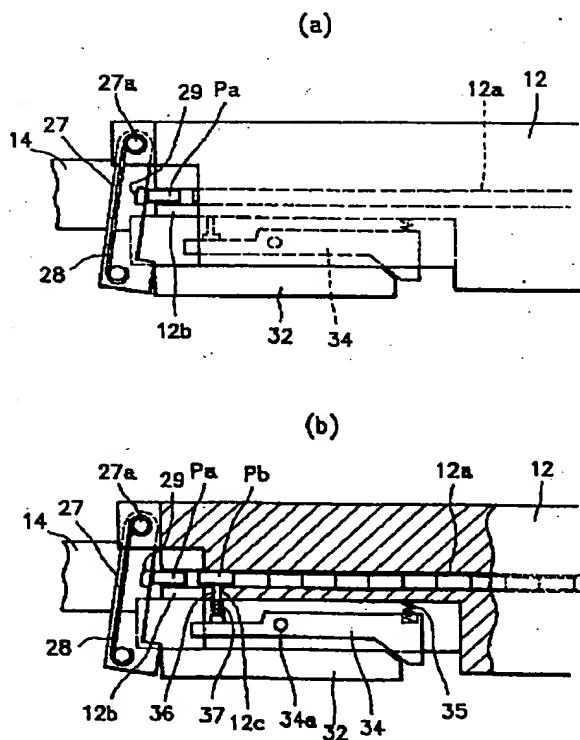
【図 3】



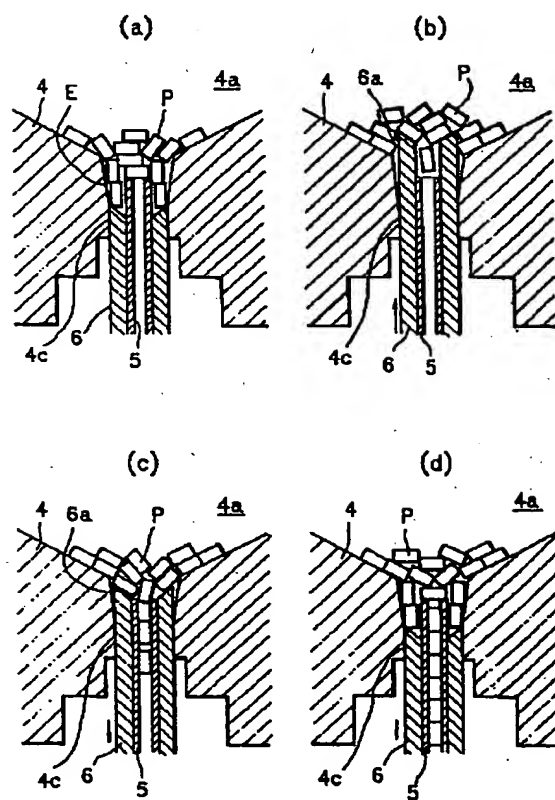
【図 6】



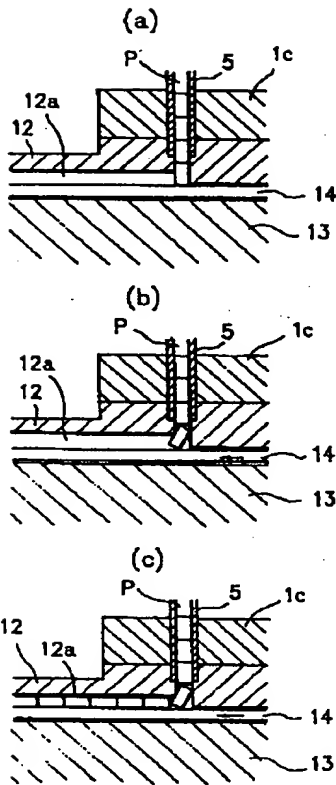
【図 7】



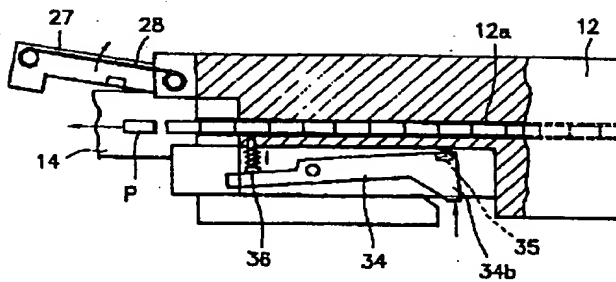
【図 8】



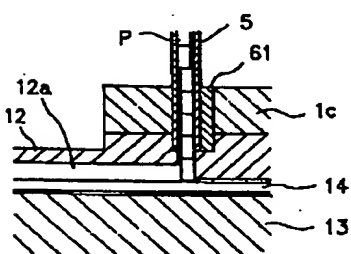
【図 9】



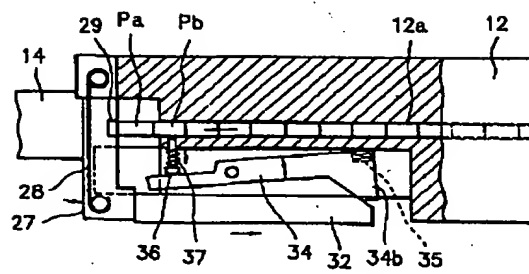
【図 11】



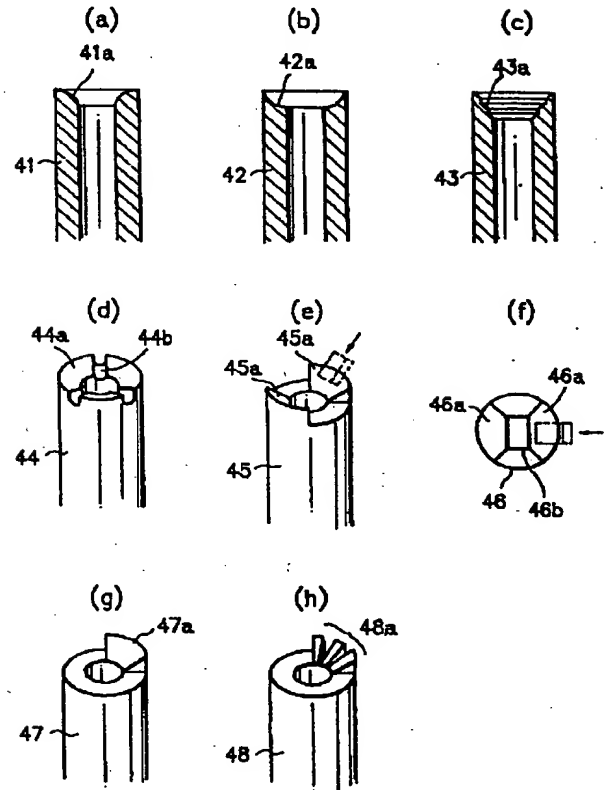
【図 15】



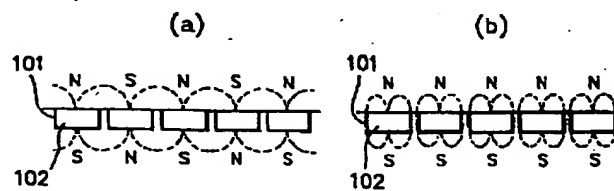
【図 10】



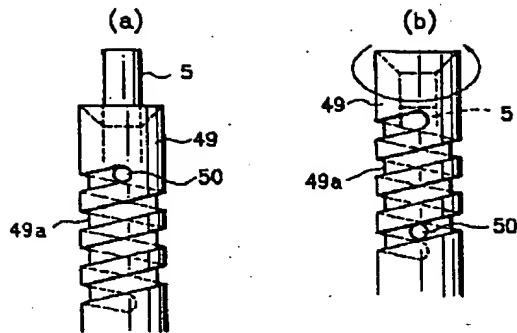
【図 12】



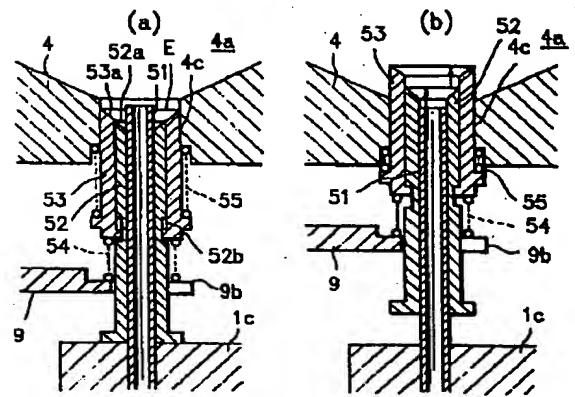
【図 21】



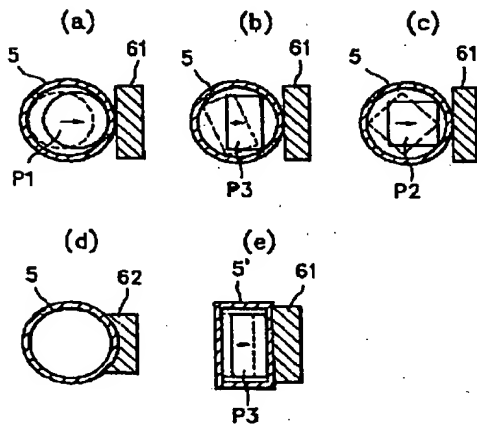
【図13】



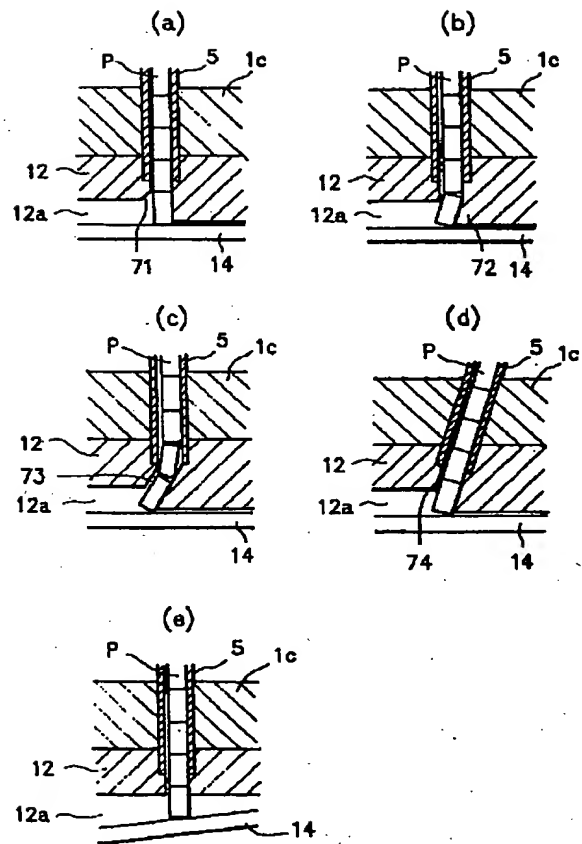
【図14】



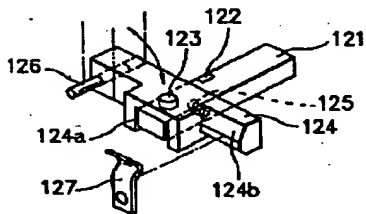
【図16】



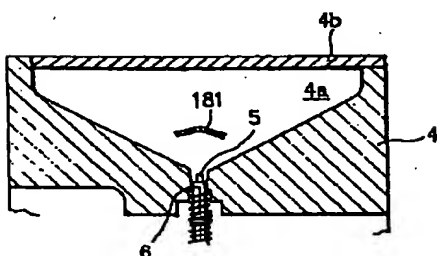
【図17】



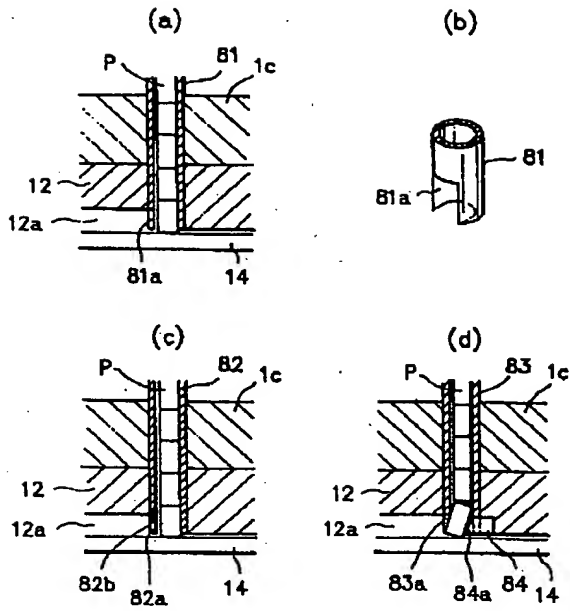
【図24】



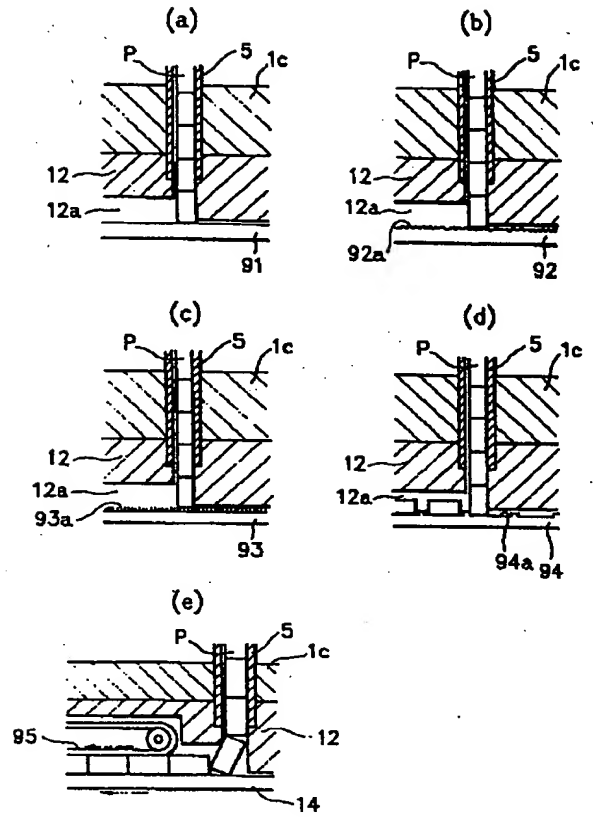
【図33】



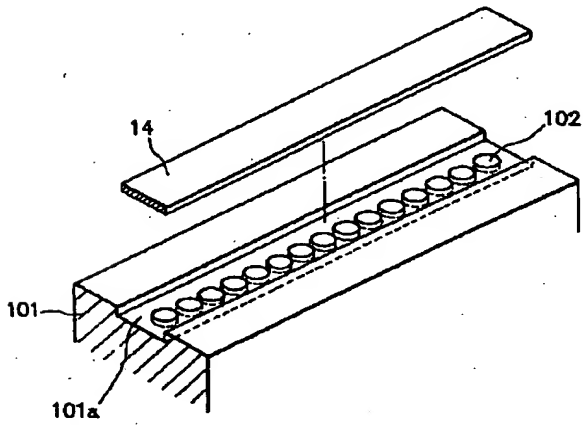
【図 18】



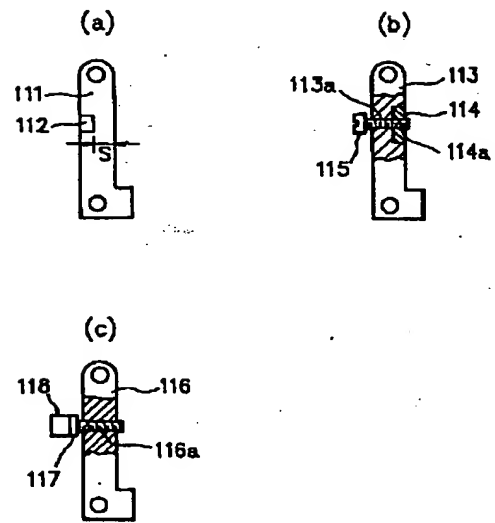
【図 19】



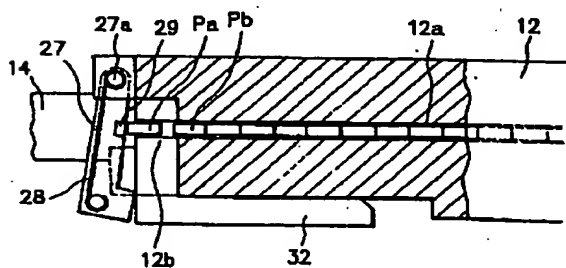
【図 20】



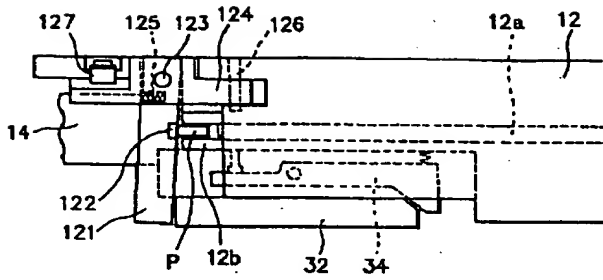
【図 22】



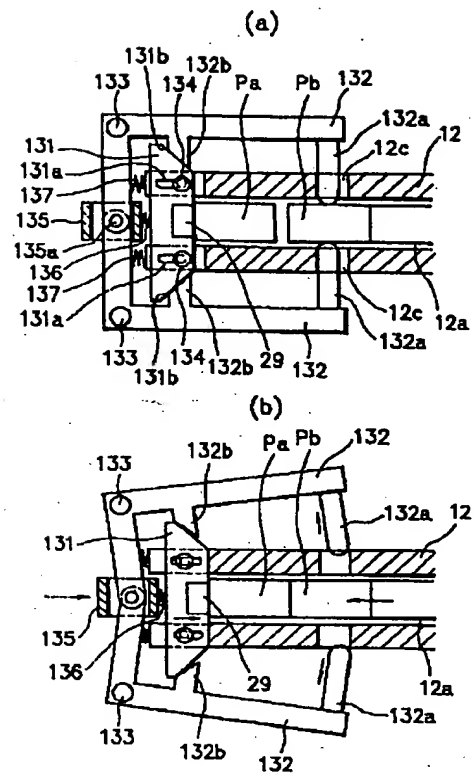
【図 26】



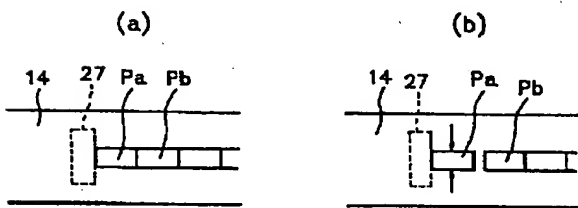
【図 23】



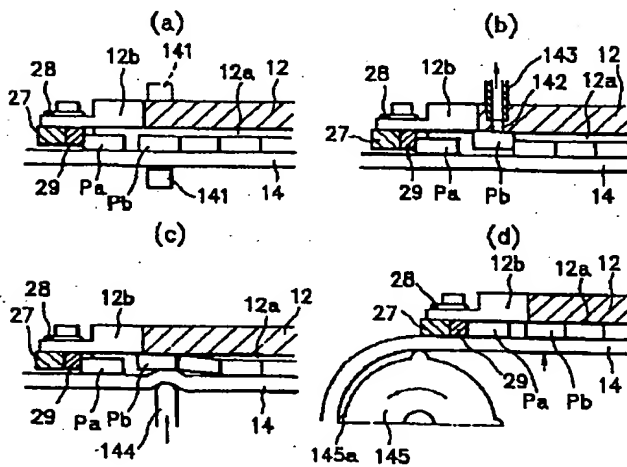
【図 25】



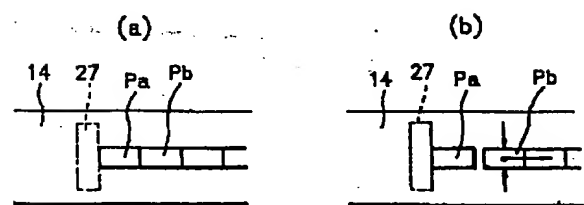
【図 29】



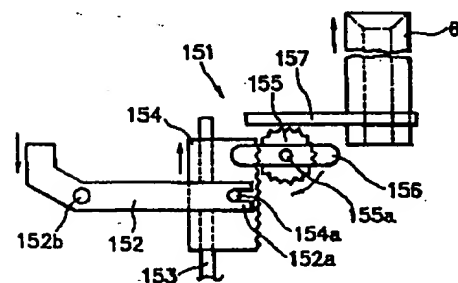
【図 27】



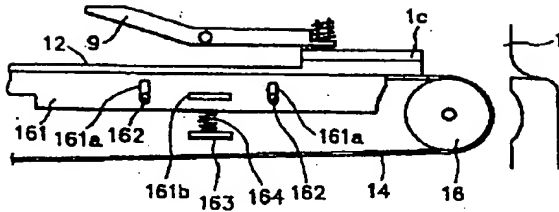
【図 28】



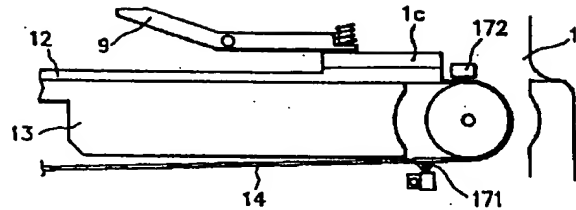
【図 30】



【図31】



【図32】



【手続補正書】

【提出日】平成7年8月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適な実施例を示すチップ部品供給装置の側面図

【図2】図1における部品取り込み部分と部品排出部分を含む拡大断面図

【図3】図1における固定パイプと可動パイプの部分斜視図

【図4】図2のA-A線に沿う断面図

【図5】(a)～(c)は図1のチップ部品供給装置に使用可能なチップ部品を示す斜視図

【図6】図1におけるベルト送り機構の拡大詳細図

【図7】(a)は図1における部品取出部分の拡大上面図、(b)はその一部切欠き上面図

【図8】(a)～(d)は固定パイプへの部品取り込み動作を順に示す部分断面図

【図9】(a)～(c)はベルト上への部品排出動作を順に示す部分断面図

【図10】先頭部品の分離動作を示す一部切欠き部分上面図

【図11】ベルト上のチップ部品を抜き出す動作を示す一部切欠き部分上面図

【図12】(a)～(c)は可動パイプの変形例を夫々示す部分断面図、(d) (e) (g) (h)は可動パイプの変形例を夫々示す部分斜視図、(f)は可動パイプの変形例を示す上面図

【図13】(a)は可動パイプの変形例を示す部分側面図、(b)はその動作説明図

【図14】(a)は可動パイプの変形例を示す部分断面図、(b)はその動作説明図

【図15】固定パイプの変形例を示す部分断面図

【図16】(a)～(c)は図15に示した固定パイプ

による部品種毎の作用説明図、(d) (e)はそのさらなる変形例を示す断面図

【図17】(a)～(e)は部品排出部分の変形例を夫々示す部分断面図

【図18】(a) (b)は固定パイプの変形例を示す部分断面図と部分斜視図、(c) (d)は固定パイプの変形例を夫々示す部分断面図

【図19】(a)～(e)はベルトの変形例を夫々示す部分断面図

【図20】ベルトガイドの変形例を示す部分斜視図

【図21】(a) (b)は図20に示した磁石群の極性を夫々示す図

【図22】(a)はストッパーの変形例を示す上面図、(b) (c)はストッパーの変形例を夫々示す一部切欠き上面図

【図23】ストッパーの変形例を示す部分上面図

【図24】図23に示したストッパーとストッパー支持部材と板ばねの斜視図

【図25】(a)はストッパー開放機構の変形例を示す上面図、(b)はその動作説明図

【図26】ストッパー開放機構の変形例を示す部分上面図

【図27】(a)～(d)は2番目部品保持機構の変形例を夫々示す部分断面図

【図28】先頭部品の他の分離方法を示す模式図

【図29】先頭部品の他の分離方法を示す模式図

【図30】パイプ上下動機構の変形例を示す構成概略図

【図31】部品交換構造の変形例を示す部分側面図

【図32】ベルトに付着したゴミや金属粉を除去する場合に有用な構造例を示す部分側面図

【図33】固定パイプ等に対する部品荷重を軽減する場合に有用な構造例を示す部分断面図

【符号の説明】

1…ベースフレーム、4…ホッパー、4c…摺動孔、P1、P2、P3…チップ部品、5…固定パイプ、6…可動パイプ、6a…案内面、E…環状ポケット、7…パイプ上下動機構、12…部品ガイド、13…ベルトガイ

ド、14…ベルト、17…ベルト送り機構、27…スト
ッパ、29…永久磁石、30…ストッパ開放機構、
Pa…先頭部品、Pb…2番目部品、41~49…可動
パイプ、41a~47a…案内面、51…固定パイプ、
52…第1の可動パイプ、53…第2の可動パイプ、6
1, 62…永久磁石、71, 72…傾斜面、81~83
…固定パイプ、82b, 84a…傾斜面、91~94…

ベルト、95…補助ベルト、101…ベルトガイド、1
02…永久磁石、111, 113, 116…ストッパ
ー、112, 114, 118…永久磁石、115, 11
7…ねじ、121…ストッパ、122…永久磁石、1
31…ストッパ、141…永久磁石、142…エア吸
引孔、144…押圧ピン、145a…突起。